

ОТЗЫВ
официального оппонента
Степанова Александра Александровича
на диссертацию
Хань Хуэйчжэ

«Синтез фторсодержащих оксакаликсаренов на базе пентафторнитробензола и этилпентафторбензоата. Конформационная динамика», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – органическая химия

Актуальность исследования.

Тетраоксакаликс[4]арены привлекают значительное внимание учёных благодаря уникальному внутреннему пространству в форме «V», обусловленному sp^2 гибридизацией атома кислорода, обеспечивающей сопряжение между атомами кислорода и ароматическими ядрами. Функциональные тетраоксакаликс[4]арены используются в качестве хозяина для различных анионов, катионов, нейтральных молекул и широко применяются в качестве молекулярных сенсоров, новых катализаторов, для разработки новых лекарств и молекулярной самосборки. Ряд функционализированных тетраоксакаликсаренов проявляет противораковую, противогрибковую и антибактериальную активность.

Новизна, теоретическая и научно-практическая значимость работы.

Установлено влияние полярности растворителя и природы основания в синтезе фторсодержащих тетраоксакаликсаренов. Показано, что в полярной системе реакция нуклеофильного замещения атома фтора в пентафторнитробензоле и этилпентафторбензоате протекает исключительно в пара-положение, а использование менее полярной системы позволяет направить реакцию в большей степени в орто-положение к нитро или сложноэфирной группе, что позволяет получать тетраоксакаликсарены с расположением нитрогрупп во внешнем или внутреннем ободе макромолекулы.

Структура и содержание работы.

Общий объём диссертации составляет 136 страниц. Она имеет традиционную структуру и содержит все необходимые разделы. Во введении хорошо подчёркнута актуальность исследования и четко сформулированы цель и задачи работы.

Литературный обзор имеет понятную и логичную структуру. Вводит читателя в текущее положение дел в этой области органической химии.

В литературном обзоре после каждой главы присутствует краткое резюме автора, а завершается литобзор Заключением, где кратко суммирована информация.

Глава обсуждение результатов посвящена обсуждению результатов работы соискателя. Подробно исследовано влияние полярности растворителей и силы оснований на образование продуктов реакции, а также

селективности реакции. При выборе стратегии синтеза автор активно цитирует известные подходы, делает короткие замечания и подводит читателя к обоснованию выбора того или иного пути. Показана логика и при подборе условий трансформаций.

Хочется отметить хорошо прописанный раздел 2.3, посвященный строению полученных соединений. В нем проиллюстрированы особенности химсдвигов для продуктов реакций, что позволяет быстро понять специфику определения конформаций различных типов.

Третья глава отражает экспериментальные подробности. Содержит информацию о физико-химических и спектральных характеристиках полученных соединений.

Завершают работу выводы, отражающие полученные результаты, список цитируемой литературы (112 наименования). Кроме того, в начале работы имеется список сокращений.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

По теме диссертации опубликовано 4 статьи в рецензируемых изданиях и тезисы 6 докладов на конференциях различного уровня.

Диссертация написана весьма хорошим литературным и химическим языком.

Важной спецификой исследования является то, с какой тщательностью и систематичностью автор подошёл к исследованию. Так, для оптимизации условий синтеза полифторированных трифениловых эфиров 213-215 были испробованы более десятка различных условий.

При отсутствии принципиальных возражений к диссертационной работе Хань Хуэйчжэ имеются замечания технического характера:

- В тексте диссертации не всегда соблюдается принцип нумерации соединений в порядке их упоминания в тексте. Например раздел 1.1.1. заканчивается упоминание вещества с номером 31, в то время как раздел 1.1.2. открывается с упоминания вещества номер 36 (недостающий 32-35 упоминаются чуть ниже).
- В одном абзаце автор горит что: «в молекулы тетраоксакаликсаренов 224, 225 могут быть введены хиральные функциональные группы» и «Энантиомерная чистота и свойства тетраоксакаликсарена 247 не изучались». На мой взгляд, это звучит довольно странно, заявить о возможности введения хиральных групп и следом отметить, что энантиомерная чистота продукта не изучалась.
- Стр. 47 «При использовании системы диоксан- Cs_2CO_3 трифениловый эфир 220с практически не образуется» с чем это может быть связано?

Указанные замечания носят непринципиальный характер и не снижают общей высокой научной оценки диссертации.

Результаты работы могут быть использованы в научно-исследовательских институтах и ВУЗах – ИОХ им Н.Д. Зелинского РАН, ИОС УрО РАН, МГУ (г. Москва), С-ПбГУ (г. Санкт-Петербург), ИХКГ им.

В.В. Воеводского СО РАН, ИриХ СО РАН и других организациях и учреждениях.

В заключение можно сказать, что работа Хань Хуэйчжэ – это высококвалифицированное исследование, которое вносит весомый вклад в химию тетраоксакаликс[4]аренов.

По своей актуальности, объему, уровню, научной и практической значимости рецензируемая работа является научно-квалификационной и, безусловно, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" Постановления Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г), а соискатель Хань Хуэйчжэ, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 - органическая химия.

Официальный оппонент:

Научный сотрудник лаборатории
Магнитных Явлений
кандидат химических наук

Степанов Александр Александрович
15.05.2025

ФГБУН Институт химической кинетики и
горения им. В.В. Воеводского Сибирского
отделения Российской академии наук.

Адрес: Новосибирск 630090,
ул. Институтская, 3, ИХКГ СО РАН.
Тел 8(383) 333 24 52,
C14H8O2@mail.ru

Подпись Степанова А.А. удостоверяю
Ученый Секретарь ИХКГ СО РАН,
к.ф.-м.н.



Пырьева А.П.
15.05.2025